

THESIS MUNICH 1966

MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
350 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

Über Ursachen, Häufigkeit, Behandlung
und Ergebnisse der Achillessehnenverletzungen

MARIANNE RIBBENTROP



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. R. Zenker

ÜBER

URSACHEN, HÄUFIGKEIT, BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE DER
ACHILLESSEHNENVERLETZUNGEN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt

und einer Höheren Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Marianne Ribbentrop

Passau

München 1966

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Referent: Priv.-Doz. Dr. F. Schedel
Korreferent: Prof. Dr. Dr. R. Zenker
Dekan: Prof. Dr. Dr. R. Zenker

Tag d. mdl. Prfg.: 1. Februar 1966

Meinem lieben Mann gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

A. EINLEITUNG

B. HAUPTTEIL

1. Arten der Achillessehnenverletzungen
2. Entstehung der Achillessehnenrisse
3. Symptomatologie
4. Lokalisation
5. Diagnosestellung
6. Therapie
 - a) Operationstechnik
 - b) Nahtmethoden
 - c) Methoden der Plastik
 - d) Nachbehandlung
7. Heilungsverlauf der verletzten Sehne
8. Ergebnisse
9. Häufigkeit und Zunahme

C. EIGENES KRANKENGUT

1. Fallzahl, Geschlechtsverhältnis, Alter
2. Unfallursachen
3. Operationstechnik
4. Nachbehandlung
5. Ergebnisse der geschlossenen und offenen Achillessehnenverletzungen

D. ZUSAMMENFASSUNG

E. LITERATURVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG

Die Achillessehne hat ihren Namen von Achilles, der in der Sage der tapferste griechische Held von Troja war. Achilles war der Sohn des Königs Peleus und der Meergöttin Thetis. Seine Mutter hatte ihn, als er noch ein Kind war, in den Wassern der Unterwelt gebadet, was nach dem Glauben der Griechen einen Menschen unverwundbar machte. Dabei hatte sie den Knaben an den Fersen festgehalten, und diese von dem Zauberwasser nicht benetzte Stelle war verwundbar geblieben. Im trojanischen Krieg wurde Achilles von Paris durch einen von Gott Apollo selbst gelenkten Pfeil, der seine einzige verwundbare Stelle an der Ferse durchbohrte, getötet.

Auf Grund dieser Sage galt im klassischen Altertum die Achillesferse als Sinnbild einer besonders schwachen verletzlichen Stelle. Bei den sehr viel und sehr hart sporttreibenden Griechen scheinen also auch damals schon Achillessehnenverletzungen bekannt gewesen zu sein.

B. HAUPTTEIL

In den letzten Jahren, besonders seit 1950 sind in der Literatur zahlreiche Veröffentlichungen über große Sehnenverletzungen erschienen. Sie behandelten Risse der Quadrizeps- und Bizepssehne, aber hauptsächlich solche der Achillessehne. Das gesteigerte Interesse an derartigen Verletzungen steht sicher im Zusammenhang mit ihrer Zunahme. Vor 1950 zählten Achillessehnenrisse zu den ausgesprochen seltenen Verletzungen. Obwohl alle diesbezüglichen Arbeiten - einschließlich der ausländischen - von Zentralunfallkrankenhäusern oder Großstadtkrankenhäusern mit sehr umfangreichen Krankenmaterial stammen, berichten die meisten doch nicht über eine sehr große Zahl von Fällen. Das größte bisher veröffentlichte Material über 151 Fälle in 34 Jahren stammt aus dem Arbeits-Unfallkrankenhaus in Wien (H. Schönbauer). Es erschien deshalb die Frage interessant, welche Verhältnisse heute hier hinsichtlich der Achillessehnenverletzung in einem Allgemeinkrankenhaus gefunden werden.

Diese Arbeit soll sich deshalb mit der Häufigkeit der Erkennung und Behandlung von Achillessehnenverletzungen beschäftigen. Dabei soll nicht verkannt werden, daß vielleicht wegen der relativ kleinen Zahl der eigenen Fälle nicht allgemein befriedigende Schlüsse gezogen werden können. Es können aber die Ergebnisse mit den Erfahrungen anderer Autoren verglichen werden.

Arten von Achillessehnenverletzungen

Wir unterscheiden drei Arten von Achillessehnenverletzungen:

1. Die traumatischen offenen Sehnendurchtrennungen, deren Zunahme

wohl durch die steigende Mechanisierung bei der Arbeit und die zunehmende Verkehrsdichte bedingt sind.

2. Die traumatischen subcutanen Risse der Achillessehne. Subcutane Risse großer Sehnen kommen noch bei der Quadrizepssehne, der Bizepssehne und dem großen Daumenstrecker vor. Diese Sehnenrisse bilden bereits einen Übergang zu den pathologischen subcutanen Sehnenrissen, da dem traumatischen Riß so gut wie immer eine Degeneration der Sehne vorausgeht. Es handelt sich dabei um den physiologischen Elastizitätsverlust des Sehngewebes, der schon ab dem 30. Lebensjahr beginnt. Die Sehne kann plötzlich bei einer stärkeren Beanspruchung, die bereits jahrelang in gleichem Maße ertragen wurde, reißen. Bei jungen Leuten mit histologisch noch vollkommen normalem Sehngewebe kommen solche Risse äußerst selten vor und zwar nur bei besonders starker plötzlicher Überbeanspruchung, wie Start, Endspurt, Weitsprung, Hammerwerfen, anstrengende athletische Übungen, sowie bei zusätzlicher plötzlicher Unterkühlung.
3. Die pathologisch subcutane Achillessehnenruptur. Diese erfolgt bei kleinsten Traumen, die in keinem Verhältnis zur Reißfestigkeit der Sehne stehen. Die Achillessehne ist die stärkste Sehne des Körpers und kann im Leichenversuch ca. 300 bis 400 kg Gewicht aushalten (Stucke). Es muß also eine erhebliche Vorschädigung bestehen, ehe diese Sehne bei einem geringen Traume reißt.

Zum Unfallmechanismus ist zu sagen, daß meist Bewegungen vom Sprung aus der Hocke in den Zehenstand eine Rolle spielen, wobei M. soleus und M. gastrocnemius bei plötzlicher Kniestreckung,

da sie distal zu einer gemeinsamen Sehnenplatte verschmelzen, als Antagonisten wirken und die Achillessehne dadurch stark belastet wird. Auch eine plötzliche unerwartete Dorsalflexion des Knöchelgelenks oder eine heftige Dorsalflexion des plantarflektierten Fußes können Anlaß für eine Ruptur sein.

Entstehung von Achillessehnenrissen

Der offene traumatische Achillessehnenriß entsteht durch eine scharfe die Sehne durchtrennende äußere Verletzung.

Beim subcutanen Achillessehnenriß unterscheiden wir ein direktes und ein indirektes Trauma. Bei dem direkten Trauma trifft eine äußere Gewalteinwirkung (Schlag, Stoß) die gespannte Sehne. Ein indirektes Trauma erfolgt, wenn die Sehne in ihrer Dehnfähigkeit stark überansprucht wird. Degenerative Veränderungen der Sehne sind immer Voraussetzung zum Zustandekommen eines Risses bei überbeanspruchter Dehnfähigkeit. Mehrere experimentelle Arbeiten über die Reißfestigkeit von Sehnen (Stucke, Davidson) haben ergeben, daß eine gesunde Sehne auch bei sehr starker Belastung nicht reißt.

Die degenerativen und reaktiven Altersveränderungen werden durch funktionelle, humorale und vasculäre Ursachen hervorgerufen. Nach dem 30. Lebensjahr obliterieren die Sehnengefäße mehr oder minder stark und die Ernährung der Sehne erfolgt dann über die synoviale Flüssigkeit und bei scheidenlosen Sehnen, wie den Achillessehnen über das Paratenon. Die Rißstelle befindet sich am häufigsten an der Stelle der schlechtesten Gefäßversorgung. Durch dauernde Überbeanspruchung (Hochleistungssport) kann es zu Mikrorissen kommen, die funktionell

minderwertige Narben bilden und schließlich zum vollständigen Riß führen können. Manchmal geht dem Achillessehnenriß eine Peritenonitis achillea voraus. Es können also auch Entzündungen (Fokaltoxikosen, Rheuma, Lues) neben den anderen Faktoren die Entstehung eines Risses begünstigen, indem sie die örtliche Durchblutung und dadurch die Ernährung der Sehne schädigen.

Die Regeneration, d. h. die natürliche Heilung der Sehnenruptur, erfolgt vom Paratenon aus. Je stärker die Degeneration der Sehne, umso schlechter die Regeneration. Bei alten Menschen kommt gelegentlich auch ein Durchscheuern (schleichende Sehnenruptur) der Achillessehne vor, die als eine Folge einer Zermürbung einer schlecht durchbluteten gefäßobliterierten und degenerierten Sehne aufgefaßt werden kann.

Als Ursachen zur Entstehung von Achillessehnenrissen kann man also physiologische Alterung der Sehne, dauernde Überbeanspruchung mit Entstehung von Mikrorissen und Entzündungen annehmen. Manche Autoren machen außerdem eine Störung des Muskelzusammenspiels bei Untrainierten oder ein gestörtes Kräfteverhältnis zwischen Muskulatur und Sehne, d. h. eine Hypertrophie der Wadenmuskulatur zu Ungunsten der Achillessehne mitverantwortlich. Welche dieser Faktoren jedoch im Vordergrund steht, kann man wohl nicht genau sagen.

Einige experimentelle Arbeiten über Degenerationerscheinungen sollen hier erwähnt werden.

Rollhäuser hat in einem Tierversuch die funktionelle Anpassung der Sehnenfasern mikroskopisch untersucht. Bei erwachsenen Meerschweinchen wurde die Achillessehne auf einer Seite entfernt und mikroskopisch

untersucht. Die gefundene Doppelbrechung wurde als Norm genommen. Dann wurde das Tier in der Laufmaschine zweimal täglich stärkster Belastung ausgesetzt. Anschließend wurden beide Achillessehnen, die trainierte und die untrainierte mikroskopisch untersucht, es zeigte sich bei der überbeanspruchten Achillessehne nach zwei Tagen ein Absinken der Doppelbrechung, dann ein steiler Anstieg. Nach 3 Wochen blieb die Erhöhung auf 20 % bis zum Ende der Beobachtung konstant. Auf kurzfristige funktionelle Mehrbelastung reagiert die Sehne mit Lockerung der Feinstruktur und Absinken der Doppelbrechung. Die Sehne befindet sich in der rißgefährdeten Umbauphase. Die Reißfestigkeit ist um ca. 10 % gegenüber der normalen nicht überlasteten Sehne herabgesetzt.

Dahmen hat degenerierte Sehnen elektronenmikroskopisch untersucht und folgende Unterschiede der degenerierten zur gesunden Sehne festgestellt:

Die Anordnung der Fibrillen ist bei der gesunden Sehne dicht und regelmäßig, bei der degenerierten locker und unregelmäßig. Die Dicke der Fibrillen wird bei der degenerierten Sehne wesentlich geringer gefunden. Die Zahl der Querstreifen ist bei gesunden Sehnen größer als bei degenerierten. Die Grundsubstanz bei gesunder Sehne homogen, bei degenerierter Sehne grob und kleinkörnig.

Davidson hat tierexperimentelle Untersuchungen über die Ätiologie der subcutanen Sehnenrupturen (Achilles-, Quadrizeps- und Bizepssehne) durchgeführt. Er fand, daß eine normale Sehne auch bei größter Belastung nicht reißt, es entsteht dann ein Insertionsabriß oder eine Knochenfraktur. Erst wenn man experimentell eine Hälfte der Sehnenfasern durchschneidet, findet bei Belastung eine Ruptur statt. Wird der Kreislauf in einem Teil der Sehne durch Ligaturen unterbrochen, entsteht durch eine aseptische Nekrose eine solche

Schwächung der Sehne, daß es zur Ruptur bei Belastung kommen kann. Nach 6 Wochen jedoch regeneriert sich die Sehne wieder zu ihrer normalen Festigkeit.

Totale und partielle Risse

Über die Frage, ob es nur totale oder auch partielle Sehnenrisse gibt, ist in der Literatur viel diskutiert worden. Die Autoren der neueren Arbeiten lehnen jedoch den partiellen Sehnenriß ab und glauben, daß es nur ein vollständiges Durchreißen der Sehne gibt (Schönbauer, v. Redwitz).

Schönbauer führt die beschriebenen partiellen Risse auf die Verwechslung mit der erhaltenen Sehne des M. plantaris longus zurück, die in 73 % medial der Achillessehne verläuft, aber auch lateral vor oder hinter der Achillessehne verlaufen kann. Bei älteren zur Versorgung kommenden Rissen kann eine bereits beginnende Narbenbildung für einen erhaltenen Teil der Sehne gehalten werden. Nicht zuletzt spielt der Umstand eine Rolle, daß die Fasern und Faserbündel der Sehne in verschiedener Höhe reißen und so einen inkompletten Riß vortäuschen können.

Symptomatologie

Für die Symptomatologie der Achillessehnenverletzung ist die Angabe des Verletzten über einen plötzlich stechenden Schmerz in der Ferse, z. B. beim Sport, beim Treppensteigen oder bei der Arbeit typisch.

Der Verletzte kann den Zehenballengang nicht mehr ausführen und den Fuß nicht mehr richtig abrollen. An der Rißstelle findet sich eine deutlich tastbare Delle. Später tritt oft eine Schwellung oder ein Bluterguß in diesem Bereich auf. Oft lassen sich auch die auseinander gewichenen Sehnenenden tasten. Der Achillessehnenreflex fehlt.

Die Achillessehne leistet 87 % der Plantarbeugung und die übrigen 6 Muskeln (1. M. flexor digitorum longus, 2. M. flexor hallucis, 3. M. fibularis longus, 4. M. flexor digitorum brevis, 5. M. tibialis posterior, 6. M. plantaris) 13 %. Deshalb ist bei einem Achillessehnenriß die Plantarbeugung nicht restlos aufgehoben, sondern nur geschwächt. Bei älteren Fällen läßt sich nach Abschwellung und Zurückgehen des Blutergusses wiederum eine Delle an der Rißstelle tasten, manchmal ist bereits eine Muskelatrophie der Wade festzustellen.



Älterer subcutaner Achillessehnenriß
mit beginnender Muskelatrophie der Wade.

Zur Lokalisation der Risse



Risse der Achillessehne werden an folgenden Stellen gefunden:

1. Am häufigsten ca. 3-4 cm cranial vom Ansatz am Fersenbein.
2. Etwas oberhalb des Ansatzes am Calcaneus an der schmalsten Stelle der Sehne.
3. Am Übergang vom sehnigen in den muskulären Teil.
4. Am Ansatz des Calcaneus mit Knochenabsprengung (sehr selten).

zu 3.

zu 1. häufigste Rißstelle

zu 2.

zu 4. sehr seltene Rißstelle

Höhenlokalisierung der subcutanen Achillessehnenrisse.

Zur Diagnose

Zur Diagnosestellung ist die Prüfung der Plantarbeugung wichtig, die man auf folgende Weise durchführt: Der Verletzte wird aufgefordert, im Liegen beide Füße kräftig plantar zu beugen. Der Untersuchende versucht die passive Dorsalbeugung und findet, daß diese auf der gesunden Seite mit einer Hand nicht gelingt, auf der kranken Seite jedoch mit einem Finger.

Thompson beschreibt zur Erkennung der Achillessehnenruptur folgenden brauchbaren Test:

Bei intakter Achillessehne führt ein Pressen der Wade zu einer Plantarflektion des Fußes, bei gerissener Achillessehne bleibt der Fuß unverändert in seiner Normalstellung. Die Probe sollte bei jedem Verdacht ausgeführt werden.

Auch im Röntgenbild kann der Achillessehnenriß erkannt werden:

Bei intakter Achillessehne zeigt die normale seitliche Weichteilaufnahme des distalen Unterschenkels eine dreieckige oder trapezförmige Figur, die dem Achillessehnen Schatten entspricht. Beim Achillessehnenriß erkennt man, daß diese Dreiecksfigur infolge einer Einkerbung unregelmäßig wird.



Kager'sches Röntgenzeichen

Nach einer Achillessehnenplastik zeigen dagegen die Röntgenaufnahmen einen homogenen unscharf begrenzten verbreiterten Schatten, der der Plastik entspricht. (S. Vorseite)

Therapie der Achillessehnenverletzungen

So widersprechend auch oft die Meinungen über Ursachen und Mechanismus vollständiger oder unvollständiger Risse der Achillessehne sind, in einem Punkt sind sich die Autoren alle einig, nämlich über die Notwendigkeit einer operativen Versorgung.

Über den Zeitpunkt der Sehnennaht gehen allerdings die Auffassungen schon wieder auseinander. Während einzelne Autoren die Frühnaht bevorzugen, lehnen andere diese wegen der erhöhten Infektionsgefahr und der starken Auffaserung der Sehne im Frühstadium ab. Schönbauer gibt als Zeitpunkt der Achillessehnennaht 3 Wochen nach der Verletzung an. Viernstein, Ehalt und Graffenried, Chur, 1965, empfehlen eine möglichst frühzeitige operative Versorgung. Nach unseren Erfahrungen halten wir eine Versorgung von Rissen der Achillessehne in den ersten 8 Tagen nach dem Unfall für den besten Zeitpunkt.

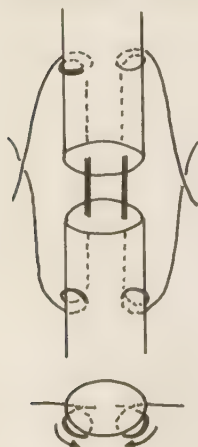
Operationstechnik

In Allgemeinnarkose, in Bauchlage und Blutleere bei plantarer Beugung des Fußes wird ein 10 bis 15 cm langer leicht bogenförmiger in Längsrichtung paramedian innen verlaufender Hautschnitt gelegt. Eine Schnitt-

führung an der Außenseite ist weniger günstig, da dabei Hautäste des N. suralis durchtrennt werden können, die später Narbenbeschwerden verursachen können. Das weitere Vorgehen hängt von dem Alter der Verletzung ab. Bei frischen Verletzungen erfolgt die operative Vereinigung der Sehnenstümpfe nach Abschneiden der zerfransten Teile. Die Naht erfolgt mit Supramid, wobei das Peri- und Paratenium mitgenäht werden soll. Bei älteren Fällen muß eine Resektion der bereits gebildeten Narbe erfolgen und dann ebenfalls die operative Vereinigung der angefrischten Sehnenstümpfe, was meistens bei maximaler Spitzfußstellung ohne eine Plastik gelingt. Anschließend Ruhigstellung im gespaltenen Liegegips in Plantarflexion.

Nahtmethoden

- a) Am häufigsten wird die Naht nach Lange, Wilms und Sievers, und die Naht nach Frisch durchgeführt. Die einfache Knopf- oder Quernaht hält der enormen Belastung der Achillessehne nicht stand.



(Sehnennaht nach
Wilms u. Sievers)

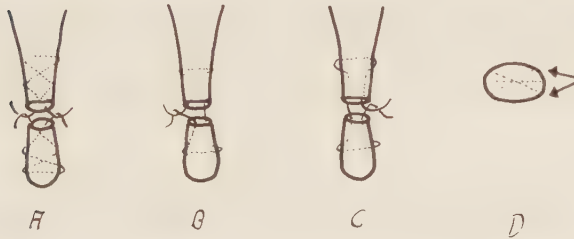


(Sehnennaht nach
Lange)



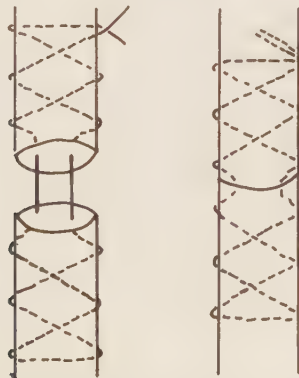
(Sehnennaht nach
Frisch)

- b) Schönbauer legt eine durchflochtene Naht an beide Sehnenstümpfe in der frontalen Ebene, dann 2 O-förmige Nähte schräg zur frontalen, die eine medial, die andere lateral geknüpft und falls erforderlich feine Adaption snähte einzelner Sehnenfaserbündel. Als Nahtmaterial wird jetzt meistens Nylon oder Supramid (Nylon- und Perlonfaser) verwendet.



Nahttechnik nach Schönbauer

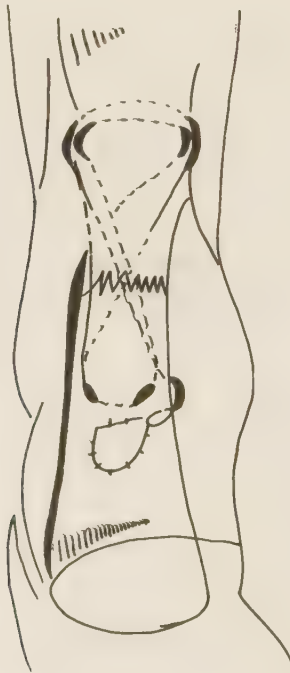
- c) Die Bunnell-Drahtnaht besonders für Fingersehnennähte geeignet, ist zwar die haltbarste, hat sich wegen der oft entstehenden Fistelbildung durch den Draht bei der Achillessehne nicht bewährt. Die Naht nach Bunnell mit Supramid kann natürlich an der Achillessehne ausgeführt werden und ist sehr haltbar.



Sehnennaht nach Bunnell mit Supramid

Streli beschreibt die Naht mit der Plantaris-longus-Sehne, die jedoch nicht bei allen Menschen vorhanden ist. Die Sehne des Plantaris longus ist ca. 30 bis 40 cm lang. Sie wird freipräpariert, 8-förmig in den proximalen Sehnenstumpf eingeschlungen und anschließend in den distalen Sehnenstumpf eingeflochten. Dann wird sie nochmals in den proximalen Sehnenstumpf eingeflochten. Sie reicht jetzt noch etwa 2 cm distal über die Rißstelle hinaus und wird mit dieser vernäht. Die Rißstelle der Achillessehne wird somit 4 mal gekreuzt. Zur Befestigung der Plantarissehne und zum Adaptieren der Sehnenfransen werden noch 10 Supramid-Extrafein-Knopfnähte gelegt.

Komplizierte Nähte sollen wegen der Gefahr der Wundheilungsstörungen durch das Nahtmaterial möglichst nicht durchgeführt werden.



Achillessehnennaht nach Streli.

Modifikationen der Naht mit der Plantaris-Longussehne geben Perschl und Ricklin an.

Perschl läßt sich die Plantarissehne zu einem 4 cm langen Häutchen entfalten, das er um die genähte Achillessehne legt.

Nach der Methode von Ricklin wird die Plantarissehne von einem Hautschnitt aus an ihrem Übergang in den muskulären Anteil durchtrennt. Nach Adaptierung der Rißstelle mit feinem Catgut wird eventuell mit Hilfe einer Reverdinnadel die Rißstelle mit der Plantarissehne durchflochten.

Methoden der Plastik

Lassen sich die Sehnenenden trotz maximalster Spitzfußstellung nicht vereinigen, muß eine Sehnenplastik durchgeführt werden. Auch hierfür werden verschiedene Methoden angegeben.

Schnaberth spannt mehrfache Seidenfäden zur Überbrückung des Defektes, die den Kern für die zukünftige Narbe bilden sollen. Dabei treten jedoch häufig Verwachsungen mit der Umgebung auf.

Die Vereinigung der Sehnenstümpfe durch einen Streifen aus der Fascia lata nach Bronner kann zu einer Nekrose dieses Streifens führen und macht eine zusätzliche Wunde am Oberschenkel erforderlich.

Die Plastik von Baciú erfolgt im Lumbalanaesthesia ohne Blutleere. Die angefrischten Sehnenstümpfe werden zunächst grob durch zwei kräftige Haltefäden verbunden. Diese werden dann durch einen U-förmig geschnittenen Sehnenlappen aus dem proximalen Fragment, der nach unten geklappt und ähnlich einem Rollappen zu vereinigen ist, hülsenförmig umschlossen. Um Durchblutungsstörungen der Extre-

mität zu erkennen, macht dieser Verfasser grundsätzlich vor der Operation eine oscillometrische und plethysmographische Untersuchung.

Durchblutungsstörungen müssen nämlich als eine Kontraindikation für diese Plastik gewertet werden. Die postoperative Ruhigstellung im Gipsverband erfolgt bei rechtwinkliger Fußstellung und einer Kniebeugung von 25 Grad. Der Patient soll eine Bauch- oder Seitenlagerung einnehmen, um die Plastik nicht zu belasten. Nach 45 Tagen erfolgt die erste Belastung des Fußes. Die Wiederherstellung soll nach 2 bis 3 Monaten abgeschlossen, die Erfolge gut sein.



Eine andere Operationsmethode gibt Lindholm an.

Nach Anfrischung der Sehnenstümpfe und Naht der Sehne wird von beiden Seiten der proximalen Sehnenplatte ein 1 cm breiter und 7 bis 8 cm langer Streifen excidiert und nach unten zur Überbrückung des Defektes heruntergeklappt. Es folgt ebenfalls Ruhigstellung in Plantarflektion für 3 Wochen, dann Gipswechsel zur Korrektur des Spitzfußes (20 Pat., 16 Fälle ausgezeichnet, 4 gut).

Plastik von Toygar: am Außenrand des oberen und am Innenrand des unteren Sehnenendes wird ein Streifen von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ der Sehnen-
dicke mobilisiert, dann das obere Sehnenstück herab und das untere
heraufgezogen und durch Seidennähte mit der Stammsehne vereinigt.
Dann wird wiederum ein Liegegips für 14 Tage, ein Gehgips für wei-
tere 4 Wochen und schließlich ein Zinkleimverband angelegt.

Lange bevorzugt die Griffelschachteltechnik: hierbei wird ein abge-
spaltenes Stück vom proximalen Sehnenteil nach distal herunterver-
schoben. Als Nahtmaterial verwendet man Seide oder Kunstfasern
(Supramid, Peraphyl).

Methoden der Sehnenverlängerung bei bereits erfolgter Schrumpfung
der Sehne beschreiben noch Vulpius und Bragard. Diese überbrücken
den entstandenen Defekt durch einen heruntergeklappten Fascienlap-
pen aus dem M. gastrocnemius.

Heilungsverlauf der verletzten Sehne

Nach der Naht einer verletzten Sehne verkleben in der ersten Woche
die Wundflächen unter Bildung einer fibroplastischen Brücke, die
Sehnenenden werden hyperaemisch und verdicken sich unter Bildung
von Bindegewebsfasern. Erst am 4. bis 5. Tag beginnen sich die
eigentlichen Sehnenzellen zu vermehren. In der 2. Woche steigert
sich die Schwellung und Rötung der Sehne durch Proliferation des
Bindegewebes mit Überbrückung des Wundspaltes. Diese Verbindung
ist noch zerreißlich, da noch die kollagenen Fasern fehlen. Erst in
der 3. Woche erfolgt nunmehr die Bildung der kollagenen Fasern mit
Abschwellung und Rückgang der Hyperaemie. Es bilden sich neue
Sehnenfasern. Ab der 4. Woche nimmt die Sehnenfestigkeit allmäh-
lich zu und der Wundspalt wird sehnig überbrückt.

Zur Nachbehandlung jeder Sehnennaht oder Plastik gehört die Ruhigstellung durch gespaltenen Unterschenkelgipsverband. Sie erfolgt zur Entlastung der Naht in Spitzfußstellung. Nach 14 Tagen kann ein Gehgips angelegt und die Spitzfußstellung korrigiert werden. Nach 6 Wochen wird ein Zinkleimverband zur Vermeidung einer Schwellung und zur Förderung der Durchblutung angelegt. Die beste Nachbehandlung besteht nach der Gipsabnahme in normalem Gehen. Später kann durch Schwimmen der geschwächte Wadenmuskel rascher gekräftigt werden. Bäder und Massagen sind vorerst nicht zu empfehlen, da es dabei zu einer Zunahme der Schwellung und damit zu einer Durchblutungsstörung kommen kann. Bei zu zeitigen passiven Bewegungsübungen kann die Entstehung eines neuerlichen Risses gefördert werden.

Lauenstein beschreibt eine Abrollhülse statt des Gipsverbandes zur Nachbehandlung. Die Hülse besteht aus Atlas-Ago-Versteifungsstoff, innen und außen durch eine Metallschiene verstärkt, mit einer dünnen Filzlage ausgekleidet und über der Streckseite geschnürt. Ihre Vorteile sollen darin liegen, daß man sie zur Pflege der Haut oder zu Kräftigungsübungen abnehmen kann. Bei uneinsichtigen Patienten kann dies aber auch zum Nachteil gereichen. Die Hülse wird 30 Tage nach der Operation angelegt und 4 Wochen getragen. Mit dieser Methode konnte z. B. ein Verletzter, der sich beim Skilauf eine totale Ruptur der Achillessehne zugezogen hatte, 3 Monate postoperativ wieder tennispielen und 5 Monate postoperativ sogar an Tennisturnieren teilnehmen.

Ergebnisse der Achillessehnennaht

In der Literatur werden die Ergebnisse der operativ versorgten Achillessehnenverletzungen im allgemeinen als gut bezeichnet. Nur selten

kam es bei nachfolgenden Begutachtungen zu einer Erwerbsminderung von 10 %. Bei den meisten ließ sich keine Erwerbsminderung feststellen. Der größte Teil der Verletzten war nach ca. 3 Monaten völlig wiederhergestellt. Viele können auch wieder Sport betreiben. Bei der Begutachtung von Achillessehnenrissen stellt sich häufig die Frage, ob das Trauma wirklich genügend stark war, um den Riß einer gesunden Achillessehne hervorrufen zu können.

Der histologische Befund spielt zur Beantwortung dieser Frage die ausschlaggebende Rolle. Bei schwerer Degeneration der Sehne und geringem Trauma wird ein Unfallzusammenhang abgelehnt werden müssen, während er bei schwerem Trauma und geringen degenerativen Veränderungen anerkannt werden muß.

Graffenried, Chur - 1965 - schlägt zur besseren Erfassung histologischer Veränderungen vor, je eine Probeexcision aus der proximalen und der distalen Rißstelle, sowie ein 3. Excisat proximal der Rupturstelle aus der intakten Achillessehne zu entnehmen.

Häufigkeit der Achillessehnenverletzung und ihre Zunahme in den letzten Jahren

Achillessehnenverletzungen gehörten früher zu den ausgesprochen seltenen Verletzungen.

Zollinger konnte unter 50 000 Verletzungen bis 1953, Clinton sogar bei 80 000 Verletzungen keinen Achillessehnenriß feststellen. In der Weltliteratur wurden bis zum Jahre 1935 von Malbec und Aguilò 86 Fälle zusammengestellt, bis 1947 schätzte Frings die Gesamtveröffentlichungen auf 154 Fälle. Von Arner und Lindholm werden bis 1958 die veröffent-

lichten Fälle der Weltliteratur zwischen 300 und 400 geschätzt, dürften jedoch höher liegen. Das Verhältnis der Achillessehnenrisse zu anderen Verletzungen betrug damals etwa 1 zu 10 200, heute dürfte sich dieses Bild weitgehend zugunsten der Achillessehnenverletzungen verschoben haben. Verletzungen der Quadrizepssehne sind noch weitaus seltener. Gleichzeitig beidseitige Achillessehnenrisse stellen auch heute noch eine ausgesprochene Seltenheit dar. In der Literatur wurden 7 Fälle beschrieben von Petit 1722, König 1930, Seifert 1931, Hartwig, Salem, Spängler und McLaughlin.

Über beidseitige nicht gleichzeitige subcutane Achillessehnenrisse berichten Schönbauer über 5 Fälle, Christensen über 5 Fälle, Graffenried über 1 Fall, Klinger über 1 Fall und Frings über 1 Fall.

Im Folgenden soll eine kurze Aufstellung über die Zahl der veröffentlichten Fälle in den Europäischen Ländern und über die Fälle der Mayo-Klinik sowie des General-Hospitals, Boston, gegeben werden.

Togyar-Ankara	bis 1929	68 Fälle
	von 1929 - 1951	86 Fälle
Christensen-Dänemark	von 1936 - 1954	57 Fälle, davon 26 Sportunfälle = 46 %
Davidson-Finnland	bis 1956	38 Fälle, davon 16 Sportunfälle (Material aus 16 Krankenhäu- sern Finnlands)
Arner u. Lindholm-Stockholm	von 1940-1957	92 Fälle, davon 96 % Sportun- fälle

Mayer-Zürich	bis 1947	37 Fälle aus Davos davon 36 Skiunfälle
Veverka-Tschechoslowakei	1961	46 Fälle
Bazant B. -Prag	1962	8 Fälle
Schönbauer-Unfallkrankenhaus- Wien	von 1925-1960	167 Fälle
davon	von 1925-1948	24 Fälle
	von 1949-1958	103 Fälle
	von 1959-1960	40 Fälle
Viernstein - Orthopädische Klinik-München	von 1952-1962	140 Fälle, davon in den ersten 5 Jah- ren nur 10 Fälle, in den letzten 5 Jahren 130 Fälle mit einem erheb- lichen Anteil von Skiunfällen
Graffenried, Engeler, Heim Chur-Schweiz	von 1959-1963	52 Fälle, davon 43 Skiunfälle
Kolb und Salem 2. Chir. Universitätsklinik- Wien	von 1933-1952	37 Fälle
Quénü und Stoianovitsch-Paris	--	68 Fälle
Frings-Lüdenscheid	1961	89 Fälle
Glogowski-Orthopädische Klinik-München	von 1950-1960	63 Fälle
Kager-Hohenlychen	1939	38 Fälle

Lavrence-General-Hospital- Amerika	von 1900-1954	31 Fälle, davon 2 Skiunfälle
Anzel-Mayo-Klinik-Amerika	von 1945-1954	22 Fälle

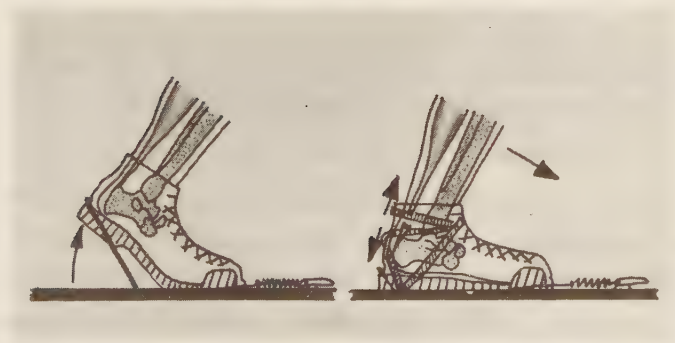
Erstaunlicherweise ist dort der Anteil der Achillessehnenverletzungen sehr gering. Auf 144 857 Verletzungen pro Jahr kamen 1 014 Muskel- und Sehnenrisse, davon 2 Achillessehnenrisse.

Es zeigt sich also in fast allen Ländern eine Zunahme der Achillessehnenverletzungen in den letzten 10 Jahren. Besonders deutlich läßt sich diese in den Veröffentlichungen von Schönbauer - Wien, Viernstein - München und Glogowski - München, verfolgen.

Welche Ursachen sind nun für diese Zunahme
festzustellen?

Sicherlich wirken mehrere Faktoren zusammen. Eine große Rolle spielt wohl die Zunahme des Sports in allen Altersschichten. Man spricht von der Achillessehnenverletzung als "Verletzung der Untrainierten". Nach 1938 hat Ehalt schon eine Zunahme des Achillessehnenrisses gesehen, als beim Betriebssport ältere Herren wieder laufen, ballspielen und turnen mußten. Auch Thomas beobachtete bei körperlich untrainierten Soldaten Spontanrupturen der Achillessehne, die er als Ermüdungsrupturen bezeichnete. Er greift auf einen Vergleich mit der Veterinärmedizin zurück, wo auch bei Rennpferden, die eine längere Schonzeit hinter sich haben, Risse der Achillessehne gefunden wurden. Der Verbreitung des Skilaufs in den letzten Jahren und der neuen Skitechnik kommt eine besondere Bedeutung zu. Stucke bezeichnet die Achilles-

sehnenruptur in der heutigen Zeit sogar als "Modeverletzung" der Skiläufer. Die heutigen Skibindungen lassen im Gegensatz zu früher ein Abheben der Ferse nicht zu, so daß es beim Sturz nach vorne zu einer Überbeanspruchung der Achillessehne kommt. In den letzten Jahren hat man durch die Konstruktion von besonderen Sicherheitsbindungen, die bei stärkerer Gewalteinwirkung sich selbsttätig lösen und den Fuß freigeben, versucht, dieser Verletzung zu begegnen.



Achillessehnen-Belastung:

bei

Seilzugbindung

Langriemenbindung

Bei den anderen Sportarten steht Fußball an erster Stelle, ferner Leichtathletik mit Überlastung bei Start, Kurzlauf und Weitsprung. Es ergibt sich hier insofern eine Änderung gegenüber früher, wo der Achillessehnenriß eine Berufsverletzung der Tänzerinnen, Akrobaten, Bergsteiger und

Tennisspieler war. Eine gewisse Häufigkeit ist ferner durch die zunehmende Erfahrung in der Stellung der Diagnose begründet. Auch der Patient selbst drängt heute bei jeder Verletzung wesentlich zeitiger zur Behandlung und auf völlige Wiederherstellung, während früher die Folgen mancher Verletzungen eher als unabänderlich hingenommen wurden. Ob allgemein eine Degeneration der Sehnen heute bereits im früheren Lebensalter auftritt und damit eine leichtere Verletzlichkeit, bedingt durch unbekannte Faktoren (Ernährung, Lebensweise) zu der Zunahme der Achillessehnenrisse beiträgt, ist noch nicht restlos geklärt.

C. EIGENES KRANKENGUT

Zur Bearbeitung dieses Themas stand mir das Krankengut des Städtischen Krankenhauses Passau und der Chirurgischen Privatklinik Dr. Hellge zur Verfügung.

Ich fand 27 Fälle von Achillessehnenverletzungen. Davon waren 1948 bis 1964 21 Fälle festzustellen. 4 Fälle fielen davon auf das Jahr 1961, je drei auf die Jahre 1962 bis 1964. In der Privatklinik wurden von 1954 bis 1964 6 Fälle operativ versorgt. Das Verhältnis der Achillessehnenverletzungen (offene und geschlossene) zu allen anderen versorgten Verletzungen beträgt bei unserem Krankengut 1 : 1400, das Verhältnis der subcutanen Achillessehnenrupturen 1 : 2700. Von den 27 Fällen waren 13 offene traumatische Achillessehnedurchtrennungen und 14 subcutane Sehnenrisse. Unter den 27 Fällen fanden sich nur zwei Frauen, das Geschlechtsverhältnis beträgt also 85 % Männer zu 15 % Frauen. Die linksseitigen Sehnenverletzungen überwiegen bei unserem Krankengut; 10 rechtsseitigen stehen 17 linksseitige gegenüber.

Es fand sich keine doppelseitige Achillessehnenverletzung. Das Alter der Verletzten lag bei den offenen Achillessehnedurchtrennungen zwischen 6 und 42 Jahren, wobei das jugendliche Alter bis zu 25 Jahren überwiegt (7 Fälle unter 25 Jahren). Bei den subcutanen Achillessehnenrissen lag das Alter der Verletzten zwischen 33 und 61 Jahren, wobei zwischen 30 und 40 Jahren 4 Fälle, zwischen 40 und 50 Jahren 5 Fälle, zwischen 50 und 60 Jahren 4 Fälle und zwischen 60 und 70 Jahren 1 Fall vertreten sind. Es zeigt sich also auch bei unserem Krankengut eine Häufung im 4. und 5. Lebensjahrzehnt übereinstimmend mit den Ergebnissen der anderen Arbeiten. Das Durchschnittsalter liegt bei unserem Krankengut bei 46 Jahren.

Übersicht über Durchschnittsalter, Anteil der Sportverletzungen und
Seitenlokalisation der Achillessehnenverletzungen in einigen europä-
ischen Ländern.

	Lebensalter	Sportver- letzungen	rechts / links
Mayr-Zürich-Davos	45	98 %	27:73 %
Lindholm -Stockholm	38.5	96 %	40:60 %
Davidson-Finnland	39	40 %	42:58 %
Christensen-Dänemark	42	46 %	43:57 %
Graffenried-Schweiz	46	82 %	--
Schönbauer-Wien	42	54.3 %	39:58 %
			3 % beidseitig

Übersicht über Zahl, Lebensalter, Art und Seitenlokalisation der

Achillessehnenverletzungen bei unserem Krankengut.

Zahl der Verletzungen	Lebensalter	geschlossen / offen		rechts / links	
1	6 - 10	-	1	-	1
4	10 - 20	-	4	1	3
2	21 - 29	-	2	1	1
8	30 - 39	4	4	3	5
7	40 - 49	5	2	2	5
4	50 - 59	4	-	3	1
1	60 - 67	1	-	-	1

Der Anteil der Sportverletzungen beträgt bei den 14 subcutanen Sehnenrissen 8 Fälle, also über 50 %. An der Spitze steht das Fußballspielen auch bei unserem Krankengut mit 3 Fällen, 1 Fall ereignete sich beim Handball, 1 Fall beim Hürdenspringen, 1 Fall beim Start zum Lauf, 1 Fall beim Geräteturnen und 1 Fall beim Skilaufen.

Durch die immer größere Erschließung des Bayerischen Waldes als Wintersportgebiet kann der Anteil der Skiverletzungen vielleicht in den kommenden Jahren zunehmen. Von den anderen 6 Fällen sind 3 Arbeitsunfälle. 1 Verletzter zog sich den Riß beim Versuch zu, drei Treppenstufen auf einmal zu nehmen. Eine Patientin trat in ein Loch auf der Straße, der 3. Patient rutschte im Stall aus. Die Rißstelle lag bei 12 subcutanen Rissen ca. 3 bis 4 cm über dem Sehnenansatz am Calcaneus, bei zwei Verletzungen am Übergang vom muskulären zum sehnigen Teil, bei keinem fand sich ein Ausriß der Sehne an ihrem Ansatz am Calcaneus mit einer Knochenabsprengung. 13 subcutane Achillessehnenrisse wurden operativ versorgt, nur 1 Fall aus dem Jahre 1949 wurde konservativ behandelt.

Eine Nachuntersuchung konnte in diesem Fall, da der Patient unbekannt verzogen ist, leider nicht durchgeführt werden.

Der Zeitpunkt der Sehnennaht lag bei den 13 Fällen zwischen 1 Tag und 7 1/2 Monaten nach der Verletzung. 8 Patienten kamen zwischen dem 1. und 8. Tag zur Versorgung, 6 Patienten zwischen 4 Wochen und 7 1/2 Monaten nach dem Unfall. Interessanterweise ereigneten sich die zwei Unfälle des Jahres 1956 am gleichen Tage, dem 31. 7., der eine Patient kam am 8. Tag nach dem Unfall zur Operation, der andere nach 8 Wochen. Bei Letzterem war bereits eine Sehnenplastik erforderlich. Das Ergebnis des am 8. Tag versorgten Patienten ist als ausgezeichnet zu bewerten, während das Ergebnis der Plastik mit leichter Atrophie der Wade, geringer Bewegungsbeschränkung im Sprunggelenk und geringen Narbenbeschwerden noch als befriedigend zu bezeichnen ist. Der Patient kann als Eisenbahner voll seiner Arbeit nachgehen. In den anderen 12 Fällen gelang die Vereinigung der Sehnenstümpfe durch Naht. Zu einem neuerlichen Achillessehnenriß kam es bei keinem der Patienten.

Operationstechnik des Städtischen Krankenhauses

Passau

In Vollnarkose, Bauchlage und maximaler Spitzfußstellung Bogenschnitt, Freipräparieren der Achillessehnenstümpfe, Vereinigung der Sehnenenden meistens durch Wilm'sche Nähte mit Supramid. Subcutane Naht, Hautnaht mit Supramid, anschließend Anlage eines gespaltenen Liegegipsverbandes. Die Wundheilungen waren alle bis auf eine primär.

Zur Nachbehandlung

14 Tage nach der Operation Korrektur der Spitzfußstellung durch Anlage

eines Unterschenkelgehgipses, der für ca. 4 Wochen belassen wird. Danach Anlage eines Zinkleimverbandes. Die Spätergebnisse sind alle bis auf 1 gut, 3 sogar ausgezeichnet, d. h. die Patienten können die vor der Verletzung betriebenen Sportarten wieder unbehindert ausführen. Eine leichte Bewegungseinschränkung im oberen Sprunggelenk haben 2 Patienten. Über Narbenbeschwerden klagt keiner der Patienten, eine geringe Muskelatrophie ließ sich in 1 Fall nachweisen. Über vorzeitige Ermüdungserscheinungen beim Stehen und Gehen klagt ein Patient.

Bei der histologischen Untersuchung wurde bei 6 Patienten eine mukoide Degeneration der Sehne festgestellt.

Als Beispiele sollen ein nach 6 Wochen und ein nach 7 1/2 Monaten versorgter Achillessehnenriß angeführt werden.

Fall I: Ein 43jähriger Arzt hatte im Frühjahr 1963 einen Skiunfall erlitten. Er konnte nach dem Unfall jedoch noch gehen und stehen. Auch das Treppensteigen machte ihm anfänglich keine wesentlichen Beschwerden. Im Laufe der folgenden Woche schwoll der linke Fuß und der ganze Unterschenkel erheblich an. Im Bereich der Achillessehne zeigte sich eine bläuliche Verfärbung. Der Patient war gehfähig und versorgte seine Praxis jedoch weitere 6 Wochen. Später stellte er eine Delle etwa 2 Querfinger über dem Ansatz der linken Achillessehne fest. Das Gehen und Stehen war immer noch möglich. Im Juni desselben Jahres erfolgte die Operation. Es zeigte sich dabei eine völlige Durchtrennung der Achillessehne, die bereits bindegewebig durchwachsen war. Die Sehne wurde nach Wilms genäht, das peritendinöse Gewebe durchflochten und der Sehnenrest gerafft. Die Ruhigstellung erfolgte durch gespaltene Unterschenkellegips in Spitzfußstellung für 14 Tage. Die histologische Untersuchung ergab eine mukoide Degeneration

der Achillessehne. Die Wundheilung ging per primam intentionem vonstatten. In der Folge ging der Patient erst mit dem Gehgips und später mit einem Zinkleimverband wieder seiner Praxis nach. Er konnte bereits im folgenden Winter wieder Skifahren.

Fall II: Bei dem Patienten mit dem weniger befriedigenden Ergebnis handelte es sich um einen 61jährigen Mann, der von der Berufsgenossenschaft 7 1/2 Monate nach dem Unfallereignis (beim Heuen ausgeglitten) zur Operation eingewiesen wurde. Es zeigte sich bei der Operation eine Verwachsung des Fettgewebes mit der Sehne, ein bindegewebiger Ersatz des Sehnengewebes und pathologisch veränderte Sehnenstellen. Die Verwachsungen wurden gelöst, es gelang die Achillessehne durch Wilm'sche Naht zu vereinigen. Eine Plastik war nicht erforderlich. Nachbehandlung mit Unterschenkelgips in üblicher Weise. Das histologische Ergebnis zeigt eine Degeneration der Achillessehne. Der Patient klagt heute, 4 Jahre nach der Operation, noch über vorzeitige Ermüdungserscheinungen, geringe Bewegungsbeschränkung im Sprunggelenk, Wadenbeschwerden und Wetterfühligkeit.

Ergebnisse der offenen Achillessehnenverletzungen

Von den 13 offenen Achillessehnenverletzungen kamen alle, bis auf einen Fall, am Tag des Unfalls zur Versorgung. Die Verletzungen waren durch Glasscherben, Autounfälle und Arbeitsunfälle durch Maschinen entstanden. Nach Friedrich'scher Wundexcision und Anfrischung der Sehnenstümpfe wurde die Vereinigung der Sehnenenden mit einer der üblichen Nahttechniken durchgeführt. Die postoperative Nachbehandlung wurde in der gleichen

Weise wie bei den subcutanen Achillessehnenrupturen durchgeführt. Die Wundheilung war bei 8 Fällen per primam, bei 3 per secundam, bei 2 entstand eine Fadenfistel. Der Anteil der sekundären Wundheilungen liegt also naturgemäß bei den offenen Achillessehnenverletzungen wesentlich höher als bei den subcutanen operativ versorgten Rissen. Die Spätergebnisse bei den offenen traumatischen Sehnendurchtrennungen sind aber ebenfalls gut und die Patienten fast völlig beschwerdefrei. Bei zwei Fällen bestehen jetzt noch Narbenbeschwerden, vorzeitige Ermüdungserscheinungen, leichte Bewegungsbeschränkung im oberen Sprunggelenk und mäßige Beeinträchtigung bei der Arbeit und beim Sport.

D. ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend kann man also sagen, daß übereinstimmend mit den Arbeiten aus anderen Kliniken auch in unserem Allgemeinkrankenhaus eine erhebliche Zunahme der Achillessehnenverletzungen in den letzten Jahren zu verzeichnen ist.

Es zeigt sich ebenfalls, daß eine operative Versorgung der subcutanen Risse möglichst frühzeitig unbedingt erforderlich ist. Es läßt sich aber auch bei vernachlässigten Fällen durch eine Operation noch ein gutes Resultat erzielen.

Die offenen Achillessehnenverletzungen sollten unserer Ansicht nach noch am gleichen Tag der Verletzung versorgt werden.

Über die Nahtmethoden besteht insofern Einigkeit, als komplizierte Nähte wegen der Gefahr der Wundheilungsstörungen vermieden werden sollen. Es ergeben aber fast alle angegebenen Verfahren der Achillessehnennaht noch gute funktionelle Resultate.

Die Nachbehandlung erfordert einen Gipsverband in Spitzfußstellung mit späterer Korrektur des Gipses. Nach Gipsabnahme ist die beste Therapie das Gehen und Bewegen.

Die Spätergebnisse der operativ versorgten subcutanen und offenen Achillessehnenverletzungen sind durchweg gut. Auch bei den zu einem späteren Zeitpunkt nach der Verletzung operierten subcutanen Achillessehnenrissen hatten wir noch gute Ergebnisse. Trotzdem sind wir der Ansicht, daß die Versorgung von subcutanen Rissen der Achillessehne möglichst in den ersten 8 Tagen nach der Verletzung erfolgen sollte.

Nachtrag: Nach Fertigstellung dieser Arbeit kamen im Städtischen Krankenhaus Passau im Jahre 1965 noch zwei Achillessehnenverletzungen zur Versorgung. Ein 34jähriger Mann zog sich beim Tennisspielen einen subcutanen Achillessehnenriß rechts zu. Die zweite Achillessehnenverletzung war eine offene vollkommene Durchtrennung der Sehne durch ein Schlachtmesser, das einer 34jährigen Frau auf die linke Ferse fiel.

E. LITERATURVERZEICHNIS

Aimes	Rev. d. Orthopädie 78, 64 (1931)
Albrecht, P.	Arch. orthop. Chirurg. 23, 359 (1925)
Arner - Lindholm	Acta chir. Scand. Supplement 239, 1-51 (1959)
Arner - Lindholm - Orell	Acta chir. Scand. 116, 484 (1958)
Baetzner, W.	Sport u. Arbeitsschäden
Böhler, L.	Technik der Knochenbruchbehandlung Band II - 2. Teil (1957) S. 1982 - 1989
Christensen	Acta chir. Scand. 106, 1, 50/953
Dahmen, G.	Arch. f. orthop. u. Unfallchirurgie 54, 2, 126 (1962/63)
Detzel, H.	Arch. f. orthop. u. Unfallchirurgie 44, 306-312 (1950)
Dick, W.	Med. Klinik 49, 1 (1952)
Ehalt	Wiener-Klinische-Wochenschrift Jg. 67, Heft 9, S. 161 (1955)
Frings, H.	Monatsschrift für Unfallheilkunde 64, 325 (1961)
Gebhardt, K.	Arch. klin. Chir. 189, 681 (1937)
Glogovski, G.	Beilageheft z. Zeitschrift für Orthopädie Band 94/1961 Seite 71-74
v. Graffenried - Engeler - Heim	Helvetica Chirurgica Acta 1965, 1/2
Jenny, F.	Praxis 37, 8, 141 - 143 (1948)
Kager, H.	Der Chirurg 11, 691 - 695 (1939)

Schönbauer, H.	Hefte Unfallheilkunde 48, 200 (1954)
Schönbauer, H.	Chirurg. Praxis 1960, 77
Schönbauer, H.	Zbl. Chir. 80, 12 (1950)
Streli	Chir. Praxis 8, 209-226 (1964) mit Abbildung
Stucke, K.	Langenbeck's Arch. klin. chir. 264, 589 (1950) Chirurg. 22, 16 (1951) mit Abbildung
Thomas, E.	Z.-Organ. f.d.ges. Chir. 115, 4/5, 328 (1950)
Tobin, W. J.	Amer. Surgeon 19, 514-522 (1953)
Thomson, W.	Münch. med. Wschr. 101, 2, 1987 (1959)
Toygar, O.	M-schr. f. Unfallheilkunde 54, 41-51 (1951)
Viernstein, K.	Münchner med. Wochenschrift 105 (1963) 20 : 1073
Vulpius, O.	Verb. dtsch. orthop. Ges. 10, 85, 911
Witt, A.N. u. H. Mittelmeier	Handbuch der Orthopädie, S. 1138
Zrubecky	Wien, med. Wschr. D. 285 (1950)

Am Ende meiner Arbeit erlaube ich mir, Herrn Priv. Doz. Dr. F. S c h e d e l für die Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte volle Unterstützung für das Gelingen der Arbeit zu danken.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Z e n k e r für die freundliche Übernahme des Coreferates.

LEBENS LAUF

Am 26. August 1922 wurde ich, Marianne Ribbentrop, geb. Chmielus in Tichau, Schl., als Tochter des verstorbenen Bankdirektors Max Chmielus und seiner Ehefrau Käthe, geb. Kornke geboren.

Ich besuchte das Mädchenrealgymnasium in Glatz/Schles., wo ich 1941 das Abitur bestand. Nach Ableistung des Kriegshilfsdienstes studierte ich an der Universität Breslau Medizin und legte im August 1944 das Physikum ab. Im August 1947 heiratete ich den Assistenzarzt Dr. med. Heinrich-Otto Ribbentrop in Passau.

Im Wintersemester 1958 nahm ich an der Universität München das Medizinstudium wieder auf und bestand im Oktober 1962 mit gutem Erfolg das Medizinische Staatsexamen.

Seit November 1962 arbeite ich, erst als Medizinalassistentin und seit November 1964 als Assistenzärztin am Städtischen Krankenhaus in Passau.

